

## 経常研究

# 栃木県産日本酒の酒質に関する研究

筒井 達也\* 岡本 竹己\*

Research on the Quality of Japanese Sake Brewed in Tochigi Prefecture  
TSUTSUI Tatsuya and OKAMOTO Takemi

「やや辛口で後味に余韻が残る酒質」の清酒製造のポイントを明らかにするため、県内蔵元からの聞き取りや麹・製成酒の分析を実施した。その結果、この酒質を達成するためのポイントとして、麹造りでは①高グルコアミラーゼ生産菌を用いない、②限定吸水法を用いる、③種麹量を少なくしてプロテアーゼ生成温度帯を速やかに経過させること、醪管理では①酢酸イソアミル系の酵母を使用し、②日本酒度をプラスまで切らし、酸度やアルコールを十分に出すことが重要であることが示唆された。

Key words: 清酒, 麹, 酵母

### 1 はじめに

本県産清酒の酒質はバラエティに富んでおり、多くの愛飲家に好評を博している。近年、本県産清酒は国内外のコンテストで好成績を収め、海外輸出量も増加傾向にあるものの、知名度が十分とはいえない。このような中で、本県にゆかりのあるマスター・オブ・ワイン（ワイン業界における最高位）の資格者から県産清酒（純米酒、精米歩合 55～70%）の特徴は、総じて「やや辛口で後味に余韻が残る酒質」と評価された。そこで、海外展開に向けた取り組みを一層支援するため、本研究では「やや辛口で後味に余韻が残る酒質」に相当する清酒を選定し、同規格清酒の麹と醪を分析し、清酒製造のポイントを明らかにすることを目的とした。

### 2 研究の方法

#### 2.1 県産清酒の選定

「やや辛口で後味に余韻が残る酒質」に相当する異なる蔵元の3種類の純米酒を選定した（以下、清酒A、清酒B、清酒Cとする）。

#### 2.2 製造条件の聞き取り調査

清酒A、B、Cの製造蔵元に酒母の種類や醪経過、上槽時成分値について聞き取りを行った。

#### 2.3 麹及び製成酒の分析

選定酒と同規格の商品について、麹及び製成酒の分析を行った。麹のグルコアミラーゼ活性及び $\alpha$ -アミラーゼ活性は、キッコーマンバイオケミファ(株)製の糖化力測定キット及び $\alpha$ -アミラーゼ測定キットを用いて測定した。また、製成酒の一般成分は国税庁所定分析法<sup>1)</sup>に従

い測定を行った。香気成分の定量はガスクロマトグラフ（株式会社津製作所 GC2010plus）を用いてヘッドスペース法<sup>2)</sup>により分析し、対象成分は酢酸イソアミルとカプロン酸エチルとした。グルコースは、富士フイルム和光純薬(株)製のCII-テストワコーを用いて測定を行った。

### 3 結果及び考察

#### 3.1 選定酒の製造条件

清酒A、B、Cの製造条件について蔵元から聞き取りした結果を表1に示す。順に種麹は「白夜50」、「吟香」、「ひかみ」、酵母は「栃木県酵母(T-ND)」、「協会1401」、「明利小川酵母」であった。種麹は高グルコアミラーゼ生産菌を用いず、酵母は現在の主流であるカプロン酸エチル高生産酵母ではないという共通点があった。酒母の種類は普通速醸、中温速醸ともに用いられ、醪日数は18～26日で最高ポーメは6.4～7.8、最高BMDは26.0～42.4であった。醪の最高温度は12～13℃で、上槽時の温度は6～10℃であった。このことから、最高温度到達後に徐々に醪の品温を低下させる丁寧な造りが重要であることが示唆された。また、粕歩合は34～49%であった。

製麹管理のポイントについて蔵元に聞き取りをしたところ、①限定吸水法、②種麹量（留）は50g/100kg以下、③プロテアーゼ生成温度帯（35℃前後）を速やかに通過、④アミラーゼ生成温度帯（40℃以上）を10時間以上キープする、の4点が共通していることが分かった。

選定酒の上槽時の成分を表2に示す。選定酒のすべてがアルコール分は17.4%以上、日本酒度も+3.4以上、

\* 栃木県産業技術センター 食品技術部

表1 製造条件の聞き取り結果

	清酒	A	B	C
仕込み	酒米	あさひの夢	五百万石	五百万石
	精米歩合	60%	65%	60%
	種麴	白夜 50	吟香	ひかみ
	酵母	T-ND	協会 1401	明利 小川
	酒母	普通速醸	中温速醸	中温速醸
醗経過	醗日数	26	18	25
	最高ボーメ	7.8	6.5	6.4
	最高BMD	42.4	26.0	39.4
	最高温度(°C)	12	13	12
	最高温度到達日数	12	5	8
	上槽時温度(°C)	9	6	10
	粕歩合(%)	34	49	39

表2 上槽時の成分

清酒	A	B	C
アルコール(%)	18.3	17.4	17.5
日本酒度	+5.5	+3.4	+9.2
酸度	2.1	2.0	1.8
アミノ酸度	1.0	1.4	1.6

酸度は1.8以上であった。このことから、酸度を出しつつ日本酒度をしっかりと切らせることが重要であると推察された。

### 3. 2 麴及び製成酒の分析

麴の分析結果を図1に示す。比較としてA, B, C以外の選定外酒(精米歩合60~65%の県内蔵元の麴(5蔵10点))の平均も示す。選定酒はα-アミラーゼ活性が1000(U/g)以上、選定外酒はα-アミラーゼ活性は856(U/g)であったことから、α-アミラーゼの生成を高めることが重要であると示唆された。また、グルコアミラーゼ活性は150~200(U/g)で、選定外115(U/g)より高かった。

グルコアミラーゼは高すぎるとグルコース由来の甘さが残ることから、やや辛口で後味に余韻が残るためには150~200(U/g)程度が適していると推察された。

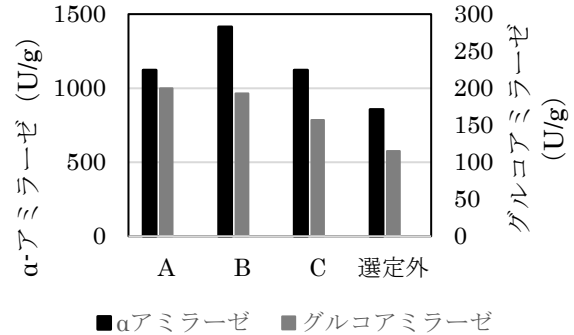


図1 麴の酵素活性

製成酒の成分分析結果を表3に示す。国税庁の市販酒類調査結果<sup>3)</sup>と比較すると、日本酒度は+4.0~+10.0(市販酒平均+3.2)とプラス側、酸度は1.5~1.9(同1.5)とやや高めの傾向、グルコースは0.8~1.4%(同1.4%)とやや少なめ、純米酒と吟醸酒との違いはあるが、バナナ様の香気成分である酢酸イソアミルは2.6~7.0ppm(同市販酒吟醸酒平均1.6ppm)と高めの点が共通していた。日本酒度や酸度も高いことから、日本酒度をきらし、酸度を高くするよう製造されていたと考えられる。また、カプロン酸エチル高生産酵母も用いていないことから、酢酸イソアミルが高かった。

甘辛度は数値が低いほど辛口とされるが、A, B, Cのいずれも市販酒と比べると甘辛度は低く辛口であった。また、濃淡度は数値が高いほど濃醇とされるが、いずれも市販酒と比べると濃淡度が同等又は高く、やや濃醇な酒質と言える。

### 4 おわりに

「やや辛口で後味に余韻が残る酒質」の日本酒の調査・分析により以下の特徴を把握した。

表3 製成酒の一般成分と香気成分分析結果

清酒	日本酒度	アルコール(%)	酸度(mL)	アミノ酸度(mL)	グルコース(%)	酢酸イソアミル(ppm)	カプロン酸エチル(ppm)	甘辛度	濃淡度
A	+5.0	16.0	1.9	0.9	1.2	3.2	1.1	-1.0	0.3
B	+4.0	15.0	1.5	1.3	0.8	7.0	1.2	-0.5	-0.4
C	+10.0	16.0	1.8	1.5	1.4	2.6	1.3	-1.4	-0.1
平均	+6.3	15.7	1.7	1.2	1.1	4.3	1.2	-1.0	-0.1
※市販酒	+3.2	15.1	1.5	1.4	1.4	1.6	3.4	-0.4	-0.4

※市販酒はR4市販酒調査純米酒平均値(酢酸イソアミル及びカプロン酸エチルは吟醸酒平均値)

- (1) 調査の結果、製麴は限定吸水を行い、種麴量を少なくし、プロテアーゼを生成する温度帯を速やかに経過させ、アミラーゼを生成する温度帯を10時間以上キープする管理を行っていることが分かった。
- (2) 種麴は高グルコアミラーゼ生産菌を用いず、 $\alpha$ -アミラーゼ活性は1000 (U/g) 以上、グルコアミラーゼ活性は150~200 (U/g) の範囲内であった。
- (3) 製成酒は市販酒と比較して、日本酒度を切らし酸度を高くする。

研究成果を活用し、本県産清酒の特色を際立たせ、更なる品質向上に向けて活用していきたい。

#### 参考文献

- 1) “第4回改正 国税庁所定分析法注解”，日本醸造協会(1993)
- 2) 吉澤淑：“醸協”，68, 59, (1973)
- 3) 全国市販酒類調査結果 令和4年度調査分令和6年3月国税庁課税部鑑定企画官